



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 10 499 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**G 01 L 11/00**  
G 01 L 11/02  
G 01 D 5/34  
G 01 N 21/21  
G 02 F 1/19  
B 01 J 3/04

⑳ Aktenzeichen: 197 10 499.1  
㉑ Anmeldetag: 13. 3. 97  
㉒ Offenlegungstag: 30. 10. 97

**DE 197 10 499 A 1**

⑥ Innere Priorität:

198 09 894.7 13.03.98

⑦ Anmelder:

Berghof Laborprodukte GmbH, 72800 Eningen, DE

⑦a Vertreter:

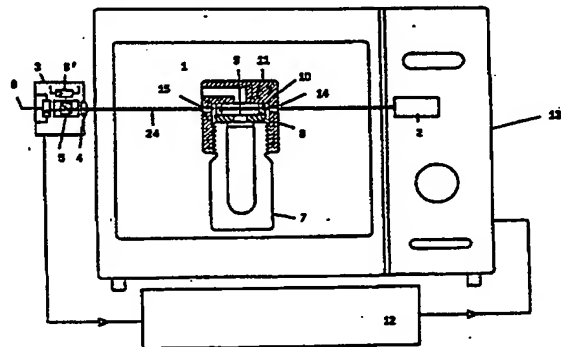
Patentanwälte Dr. Boeters, Bauer, Dr. Meyer, 81541 München

⑦b Erfinder:

Krämer, Rainer, Dr., 72800 Eningen, DE

⑥a Verfahren und Vorrichtung zur berührungslosen Druckmessung in einem Druckaufschlußgefäß

⑤ Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Druckmessung ermöglicht eine berührungslose Messung des Druckes in einem Druckaufschlußgefäß für thermische und mikrowellenbeheizte chemische Reaktionen. Dabei wird der bei der chemischen Reaktion in dem Druckbehälter des Druckaufschlußgefäßes entstehende Innendruck auf ein mit dem Druckbehälter kräftemäßig gekoppeltes Sensorelement übertragen. Die durch den Druck hervorgerufene spannungsinduzierte Doppelbrechung des Sensorelements wird benutzt, die Polarisation eines das Sensorelement durchstrahlenden polarisierten Lichtstrahles zu verändern, so daß aus der Veränderung der Polarisation Rückschlüsse auf den Innendruck des Druckbehälters gemacht werden können.



**DE 197 10 499 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur berührungslosen Messung des Drucks in einem (oder mehreren) Druckaufschlußgefäß, dessen Inhalt zur Durchführung chemischer Aufschlüsse thermisch oder durch Mikrowellenstrahlung erhitzt wird.

Zur Druckmessung in beispielsweise Mikrowellenaufschlußbehältern gibt es verschiedene Verfahren, welche zum einen den Anschluß eines konventionellen Drucksensors außerhalb des Mikrowellenofens über ein Druckmittlerelement und einen Schlauch vorsehen, zum anderen solche, welche die Krafteinwirkung auf den beweglichen Verschußdeckel des Druckbehälters mittels eines Federelements aus Metall oder Kunststoff zur Druckmessung heranziehen. Im letzteren Fall ist es dann notwendig, über eine optische oder mechanische Vorrichtung die Auslenkung des Federelements an eine Meßeinrichtung außerhalb des Mikrowellenofens zu übertragen. Thermisch beheizte Druckaufschlußgeräte werden wegen des großen technischen Aufwands im allgemeinen sogar ohne jegliche Druckkontrolle betrieben.

Infolge der schnellen Erwärmung der Proben sowie des Aufbaus eines nicht direkt von der Temperatur abhängigen  $\text{CO}_2$ -Druckes, welcher bei kleinen Druckbehältern den direkt von der Temperatur abhängigen Dampfdruck des Lösungsmittels bei einem chemischen Aufschluß weit übersteigen kann, wäre es sehr vorteilhaft, neben der Temperatur auch den Druckverlauf in allen Druckaufschlußgefäßen während des Aufschlusses zur Regelung der Mikrowellenleistung oder der thermischen Leistung heranziehen zu können.

Die DE 35 41 027 beschreibt eine optische Sensoreinrichtung mit einer Lichtquelle, deren Strahlenpfad über einen Polarisator und ein Sensorelement, dessen Doppelbrechung mit seinem von einer physikalischen Größe abhängigen Volumen variiert, auf einen Photodetektor endet, so daß der Druck als Änderung des den Photodetektor erreichenden Strahlvolumens gemessen werden kann.

Die DE 34 21 004 betrifft ebenfalls einen optischen Sensor, insbesondere einen optischen Drucksensor, bestehend aus einem Polarisationsfilter, das polarisiertes Licht aus Licht einer Lichtquelle ausfiltert, einem lichtdurchlässigen Körper, der den Polarisationszustand des polarisierten Lichtes in Abhängigkeit einer auf den Körper einwirkenden physikalischen Größe, insbesondere eines Druckes, ändert und einem Analysator, der aus dem vom lichtdurchlässigen Körper abgestrahlten Licht mindestens einen linear polarisierten Lichtanteil ausfiltert, dessen Intensität sich mit der auf dem lichtdurchlässigen Körper einwirkenden physikalischen Größe ändert.

Die DE 34 05 026 betrifft einen optischen Drucksensor zur Erfassung von Drucken und Differenzdrucken explosiver Flüssigkeit und Gase, bestehend aus einem lichtdurchlässigen Körper, der mit einer Druckmeßkammer mit einer Einlaßöffnung für ein unter Druck stehendes flüssiges oder gasförmiges Medium in Verbindung steht, und der von polarisiertem Licht durchstrahlt wird, und einem in Strahlrichtung des Lichtes hinter dem Körper angeordneten Analysator, der aus dem Licht mit druckabhängigem Polarisationszustand linear polarisiertes Licht mit einer Intensität ausfiltert, die sich mit dem Druck in der Druckmeßkammer ändert.

Aus der DE 33 41 845 ist eine optische Druckmeßvor-

richtung bekannt, bestehend aus einem Polarisator, der von einer mit einem optischen System zusammenwirkenden Lichtquelle abgestrahltes Licht linear polarisiert, einer Verzögerungsplatte, die das linear polarisierte Licht elliptisch polarisiert, einem lichtdurchlässigen Körper, der den Polarisationszustand des elliptisch polarisierten Lichtes in Abhängigkeit eines auf den Körper einwirkenden Druckes ändert, mindestens einem Analysator, der aus dem vom Körper abgestrahlten Licht mit druckabhängigem Polarisationszustand linear polarisiertes Licht ausfiltert, und mindestens einem Lichtdetektor, der die Intensität des vom Analysator ausgefilterten Lichtes mißt.

Aus der DE 31 38 061 ist eine Druckmeßvorrichtung bekannt, die zum Abtasten von Druckmerkmalen eines elektrisch passiven Abfüllkopfes dient, in welchem Polarisationskomponenten eines Lichtstrahls durch auf ein photoelastisches Medium ausgeübten Druck unterschiedlich beeinflusst werden. Eine daraus bekannte Ausführungsform umfaßt ein Rohr, welches eine Flüssigkeit umschließt, deren Druck gemessen werden soll. Mittels eines Federbalges, der einen ebenen Boden hat, wird Druck auf ein photoelastisches Medium ausgeübt, das von zirkular polarisiertem Licht längs einer optischen Achse durchstrahlt wird. Die Abhängigkeit der Intensität der beiden Polarisationskomponenten des aus dem photoelastischen Medium austretenden Lichts von dem auf das Medium ausgeübten Druck gestattet die Messung dieses Druckes.

Die DE-OS 25 21 319 betrifft einen piezooptischen Meßwandler zur Beschleunigungs-, Kraft-, Druck- oder Temperaturmessung und besteht im wesentlichen aus einer Lichtquelle, die ein Lichtbündel in Richtung auf Polarisatoren ausstrahlt, einem photoelastischen Element, das empfindlich gegen Änderungen seiner mechanischen Spannung ist, so daß sich ein auf das photoelastische Element ausgeübter Druck mittels Analysatoren und Signalaufnehmern meßbar ist.

Die bekannten Vorrichtungen betreffen alle Druckmeßvorrichtungen, bei denen die Änderung in der Polarisation eines durchstrahlten Materials, das seine Doppelbrechung, d. h. Polarisationsseigenschaften, aufgrund eines mechanischen Druckes ändert, so daß die gemessenen Lichtintensitätsänderungen ein Maß für den ausgeübten Druck darstellen.

Nachteilig bei den bekannten Druckmeßverfahren und Vorrichtungen ist, daß einerseits wegen der direkten Verbindung Kontaminationsgefahr besteht, andererseits der Aufwand für die mechanischen oder optischen Vorrichtungen relativ groß und ihre Genauigkeit gering ist und eine sichere Messung des Drucks bei thermischen und mikrowellenbeheizten chemischen Reaktionen nicht möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur berührungslosen Messung des Drucks in einem Druckbehälter für thermische und mikrowellenbeheizte chemische Reaktionen zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur berührungslosen Druckmessung in einem Druckbehälter oder Druckaufschlußgefäß für thermische und mikrowellenbeheizte chemische Reaktionen, wobei das Druckaufschlußgefäß einen mit einem Verschußdeckel verschlossenen Druckbehälter aufweist, das Druckaufschlußgefäß einen mit dem Druckbehälter gekoppeltes Sensorelement aus einem transparenten, amorphen,

spannungsinduziert doppelbrechenden Material aufweist, wobei das Sensorelement mittels eines Haltemittels so mit dem Druckbehälter verbunden ist, daß die auf dem Innendruck des Druckbehälters beruhende Kraft auf das Sensorelement übertragen wird, eine Lichtquelle einen polarisierten Lichtstrahl durch das Sensorelement strahlt, und dem Sensorelement ein Polarisationsensor optisch nachgeordnet ist.

Vorzugsweise hat das Sensorelement eine Ringform, es sind jedoch andere geometrische Formen, beispielsweise eine Scheibe, denkbar. Als Material des Sensorelements wird vorzugsweise Glas verwendet.

Der Druckbehälter weist oben ein Gefäßoberteil auf, der als Haltemittel bzw. als Verschlüsselement dient und mit dem Verschußdeckel den Druckbehälter verschließt. Dies kann beispielsweise durch eine Verschraubung erreicht werden. Andere Arten des Verschließens anstelle der Verschraubung können verwendet werden. So könnte zum automatischen Öffnen und Schließen des Druckaufschlußgefäßes auch eine Hydraulik verwendet werden.

In einer Ausführungsform ist oberhalb dessen des Verschußdeckels, d. h. zwischen dem Druckbehälter und dem Gefäßoberteil das Sensorelement angeordnet und so fixiert ist, daß die durch den Innendruck hervorgerufene Kraft auf das Sensorelement übertragen wird. Zur Kraftübertragung ist vorzugsweise der Verschußdeckel des Druckbehälters aus Teflon. Weiterhin weist das Gefäßoberteil zwei diagonal gegenüberstehende Öffnungen oder Löcher zum Strahlen des polarisierten Lichts durch das Sensorelement auf, wobei das Licht vorzugsweise senkrecht zur Krafrichtung auf das Sensorelement einfällt, um ein maximales Signal zu erzeugen.

In einer zweiten Ausführungsform ist im Druckbehälter ein Druckbehältereinsatz angeordnet und das Sensorelement befindet sich zwischen dem inneren Boden des Druckbehälters und dem äußeren Boden des Druckbehältereinsatzes. In diesem Fall befindet sich die aufzuschließende Substanz im Inneren des Druckbehältereinsatzes. Ferner hat der Druckbehälter entsprechende Öffnungen zum Leiten des Lichts durch das Sensorelement. Auch hier übt der Druck im Inneren des Druckbehältereinsatzes eine Kraft auf das Sensorelement aus, so daß eine Polarisationsänderung des durchstrahlenden, polarisierten Lichts als Funktion des Drucks erfolgt. Vorzugsweise ist der das Sensorelement aufnehmende Raum durch eine gedichtete Scheibe von dem obigen Raum getrennt. Dies hat den Vorteil, daß eine Verschmutzung des Sensorelements vermieden wird, beispielsweise beim Austauschen oder Neubeladen des Druckbehältereinsatzes.

Vorzugsweise besteht der Polarisationsensor aus einer Sammellinse, einem Strahlteilerwürfel sowie zwei Empfängerdioden, so daß zueinander senkrecht stehende Polarisationsrichtungen, die zur einfallenden Polarisationsrichtung einen Winkel um  $45^\circ$  bilden, detektiert werden können.

Weiterhin weist die Vorrichtung eine Mikroprozessorsteuerung auf.

Vorzugsweise kann die Vorrichtung einen Drehteller aufweisen, auf dem eine Vielzahl von Druckaufschlußgefäßen angeordnet ist, so daß durch die entsprechende Ausrichtung der Öffnungen in den Druckaufschlußgefäßen nacheinander die Drücke in den einzelnen Druckbehältern bestimmt werden können, indem der Drehteller entsprechend gedreht wird.

Zusammenfassend wird der Druck in einen Druckbe-

hälter, welcher einer Temperaturstrahlung oder einem Mikrowellenfeld ausgesetzt ist, dadurch bestimmt, daß die durch den Innendruck bewirkte Kraft auf ein mit dem Druckbehälter gekoppeltes Sensorelement wirkt und die in dem Sensorelement induzierte Doppelbrechung mittels eines Laserstrahls und eines die Drehung des Polarisationsvektors ermittelnden Empfängerelements gemessen wird. Vorteilhafterweise sind Laser und Empfänger außerhalb des Ofens, beispielsweise Mikrowellenofens, angeordnet. Die Durchführung des Laserstrahls kann unproblematisch durch kleine, gegenüberliegende Öffnungen in den Seitenwänden des Ofens geschehen. Mithin geschieht die Abtastung des Sensorelements berührungslos, wobei vorteilhafterweise eine Kontaminationsgefahr unterbunden wird, da das Sensorelement sich entweder außerhalb des Druckbehälters befindet oder abgeschirmt im Inneren des Druckbehälters angeordnet ist. Bei einer Anordnung der Druckbehälter auf einem Drehteller ist es möglich, mit einer einzigen Sensoreinheit nacheinander in kurzem zeitlichen Abstand den Druck in sämtlichen Behältern zu messen und die Heizleistung des Ofens danach zu regeln.

Die Auswertung der Polarisation geschieht derart, daß die Intensität der beiden senkrecht zueinander und jeweils im  $45^\circ$ -Winkel zur Krafrichtung auf das Sensorelement stehenden Polarisationsrichtungen gemessen wird. Der auf das Sensorelement einfallende Strahl ist linear polarisiert, und die Polarisationsrichtung steht in einem Winkel von  $45^\circ$  zur Krafrichtung und bei einer derartigen Anordnung erhält man bei unbelastetem Sensorelement ein maximales Signal für die Polarisationsrichtung, welche identisch ist mit jener des einfallenden Strahls. Mit zunehmenden Druck gewinnt die zweite Polarisationsrichtung an Intensität, wogegen die Intensität des senkrecht hierzu polarisierenden Strahls in gleicher Weise abnimmt. Durch Berechnung der Summe der Intensitäten und nachfolgender Verhältnissbildung können die auf beide Polarisationsrichtungen wirkenden Störungen, wie beispielsweise Abschattungen oder Verunreinigungen des Sensorelements weitgehend eliminiert werden.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren beschrieben, worin:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Vorrichtung zeigt,

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der Vorrichtung zeigt, und

Fig. 3 ein Meßbeispiel einer Druckeichkurve darstellt.

Fig. 1 zeigt eine in einem Ofen 13, insbesondere Mikrowellenofen, platzierte Druckaufschlußvorrichtung 1. Außerhalb des Heizbereiches sind gegenüberliegend ein Halbleiterlaser 2 sowie eine Empfängereinheit 3, bestehend aus einer Sammellinse 4, einem Strahlteilerwürfel 5 sowie den beiden Empfängerdioden 6, 6' angeordnet. Der Strahlteilerwürfel ist in einem Winkel von  $45^\circ$  zur Krafrichtung, d. h. hier zur senkrechten, angeordnet. Die Druckaufschlußvorrichtung 1 besteht aus einem Druckbehälter 7, einem den Druckbehälter verschließenden Teflondeckel 8, einer in dem Teflondeckel 8 eingelassenen Berstscheibe, einem Glasring 10 und einem als Verschraubung dienenden Behälteroberteil 11, das so platziert ist, daß der Glasring 10 durch geeignete Löcher 14, 15 in dem Behälteroberteil 11 mittig durchstrahlt wird. Das Ausgangssignal der Empfängerdioden 6, 6' wird einer Mikroprozessorsteuerung 12 zugeführt, welche ihrerseits hieraus den momentan in dem Druckgefäß 1 herrschenden Druck berechnet und da-

nach die notwendige Heizleistung des Ofens 13, d. h. der Mikrowelle, steuert.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei der Druckbehälter 7 einen Druckbehältereinsatz 16 aufweist, der beispielsweise aus PTFE besteht und zur Aufnahme der aufzuschließenden Substanzen dient. In dem Druckbehälter 7 befindet sich unterhalb des Druckbehältereinsatzes 16 das im allgemeinen durch einen Ring realisiertes Sensorelement, d. h. im unteren Teil des Druckaufschlußgefäßes. Zur gleichmäßigen Verteilung des im Einsatz 16 entstehenden Innendrucks befindet sich unterhalb des Einsatzes 16 eine Scheibe 19, vorzugsweise aus Hartkunststoff, die mit einer O-Ringdichtung 20 gegenüber der Innenwand des Druckbehälters 7 abgedichtet ist, so daß im Falle einer Leckage oder eines Austausches des Einsatzes 17 das unter der Hartkunststoffscheibe 19 angeordnete Sensorelement isoliert und gekapselt ist. Zusätzlich ist das Sensorelement mit einer oberen und einer unteren elastischen Auflage 21, 22 gegenüber der Hartkunststoffscheibe 19 bzw. der unteren Innenseite des Druckbehälters 7 elastisch gelagert. Der im Einsatz 16 entstehende Innendruck wird über die Hartkunststoffscheibe 19 auf das Sensorelement 10 mittels der Verschraubung 11 (Behälteroberseite) übertragen, so daß aufgrund des Drucks eine spannungsinduzierte Doppelbrechung erfolgt. Zum Durchstrahlen des Sensorelements 10 bzw. des Rings aus Glas mit polarisiertem Licht 24 sind in dem Druckbehälter 7 entsprechende, sich gegenüberstehende Öffnungen bzw. Bohrungen 17, 18 mittig vorgesehen.

Fig. 3 zeigt die Darstellung der Ausgangssignale der beiden Dioden 6, 6' bei unterschiedlicher Druckbelastung des Glasrings. Als Referenzsignal wird die Summe beider Signal abzüglich eines eventuellen Offsets herangezogen. Dabei ist auf der X-Achse die Zeitdauer einer Messung aufgetragen, wobei die Einheit eine Minute pro Teilstrich beträgt. Auf der Y-Achse sind die beiden Diodensignale der Dioden 6, 6' aufgetragen. Dabei ist ersichtlich, daß entsprechend einem Druck von 0 bar das Signal der einen Diode ein Maximum hat, während das der anderen Diode minimal ist. Mit zunehmendem Druck verringert sich das Signal der einen Diode, während sich das Signal der anderen Diode, aufgrund der Änderung der Polarisationsrichtung erhöht. Ebenfalls ist zu erkennen, daß die Vorrichtung die Drücke reproduzierbar wiedergibt, wie dies die wiederholte Messung bei 3 und 0 bar zeigt. Die Intensität des unteren Signals im Verhältnis zum Referenzsignal liefert ein Maß für den Druck im Inneren des Druckbehälters.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Druckaufschlußgefäß
- 2 Halbleiterlaser
- 3 Empfangereinheit
- 4 Sammellinse
- 5 Strahlteilerwürfel
- 6 Empfängerdiode
- 6' Empfängerdiode
- 7 Druckbehälter
- 8 Teflondeckel
- 9 Berstscheibe
- 10 Glasring
- 11 Verschraubung (Behälteroberseite)
- 12 Mikroprozessorsteuerung
- 13 Mikrowellenofen
- 14 Öffnung Verschraubung

- 15 Öffnung Verschraubung
- 16 Druckbehältereinsatz
- 17 Öffnung Druckbehälter
- 18 Öffnung Druckbehälter
- 19 Hartkunststoffscheibe
- 20 O-Ring
- 21 Elastische Auflage
- 22 Elastische Auflage
- 23 Axiale Öffnung
- 24 Polarisiertes Licht

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur berührungslosen Druckmessung in mindestens einem Druckaufschlußgefäß (1) für thermische und mikrowellenbeheizte chemische Reaktionen, wobei das Druckaufschlußgefäß einen Druckbehälter (7), der mit einem Verschlußdeckel (8) verschlossen ist, aufweist, das Druckaufschlußgefäß (1) ein mit dem Druckbehälter (7) gekoppeltes Sensorelement (10) aus einem transparenten, amorphen spannungsinduziert doppelbrechenden Material aufweist, wobei das Sensorelement mittels eines Haltemittels so fixiert ist, daß die auf dem Innendruck des Druckbehälters (7) beruhende Kraft auf das Sensorelement (10) übertragen wird, eine Lichtquelle einen polarisierten Lichtstrahl (24) von außen durch das Sensorelement (10) hindurch strahlt, und dem Sensorelement (10) ein Polarisationsensor (4, 5, 6, 6') optisch nachgeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (10) als Ring ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (10) aus Glas besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (10) mittels einem als Verschraubung ausgebildeten Gefäßoberseite (11) als Haltemittel so fixiert ist, daß die auf dem Innendruck des Druckbehälters (7) beruhende Kraft auf das Sensorelement (10) übertragen wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckaufschlußgefäß (1) zwei diagonal gegenüberstehende Öffnungen (14, 15, 17, 18) zum Durchstrahlen des Sensorelements (10) mit dem polarisierten Licht (24) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtstrahl (24) senkrecht zur Kraftrichtung auf das Sensorelement (10) einfällt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Druckbehälter (7) ein Druckbehältereinsatz (16) zur Aufnahme der aufzuschließenden Substanzen angeordnet ist, das Sensorelement (10) unterhalb des Einsatzes (16) zwischen dem inneren Boden des Druckbehälters (7) und dem äußeren Boden des Druckbehältereinsatzes (16) eingeschlossen ist, so daß der im Einsatz (16) entstehende Innendruck auf das Sensorelement (10) übertragen wird, und der Druckbehälter (7) zwei gegenüberstehende Öffnungen (17, 18) zum Durchstrahlen des Sensorelements (10) mit dem polarisierten Licht (24) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß sich zwischen dem Einsatz (16) und dem Sensorelement (10) eine druckübertragende Scheibe (19) befindet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (19) mit einer Dichtung (20) gegen die Innenseite des Druckbehälters (7) abgedichtet ist. 5

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (10) oberhalb des Verschlußdeckels (8) zwischen dem Druckbehälter (7) und dem als Verschraubung ausgebildeten, als Haltemittel dienenden Gefäßoberteil (11) angeordnet ist, wobei das Gefäßoberteil zwei diametral gegenüberstehende Öffnungen (14, 15) zum Durchstrahlen des Sensorelements (11) mit polarisiertem Licht (24) aufweist. 10 15

11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Polarisationssensor aus einer Sammellinse (4), einem Strahlteilerwürfel (5) sowie zwei Empfängerdioden (6, 6') besteht. 20

12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, der Deckel (8) des Druckbehälters (7) aus Teflon ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Mikroprozessorsteuerung (12) aufweist. 25

14. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen Drehteller aufweist, auf dem eine Vielzahl von Druckaufschlußgefäßen (1) angeordnet sind, so daß durch die entsprechende Ausrichtung der Öffnungen (14, 15, 17, 18) in Druckaufschlußgefäßen (1) sequenziell der Druck in den einzelnen Druckbehältern (7) bestimmt werden kann. 30 35

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

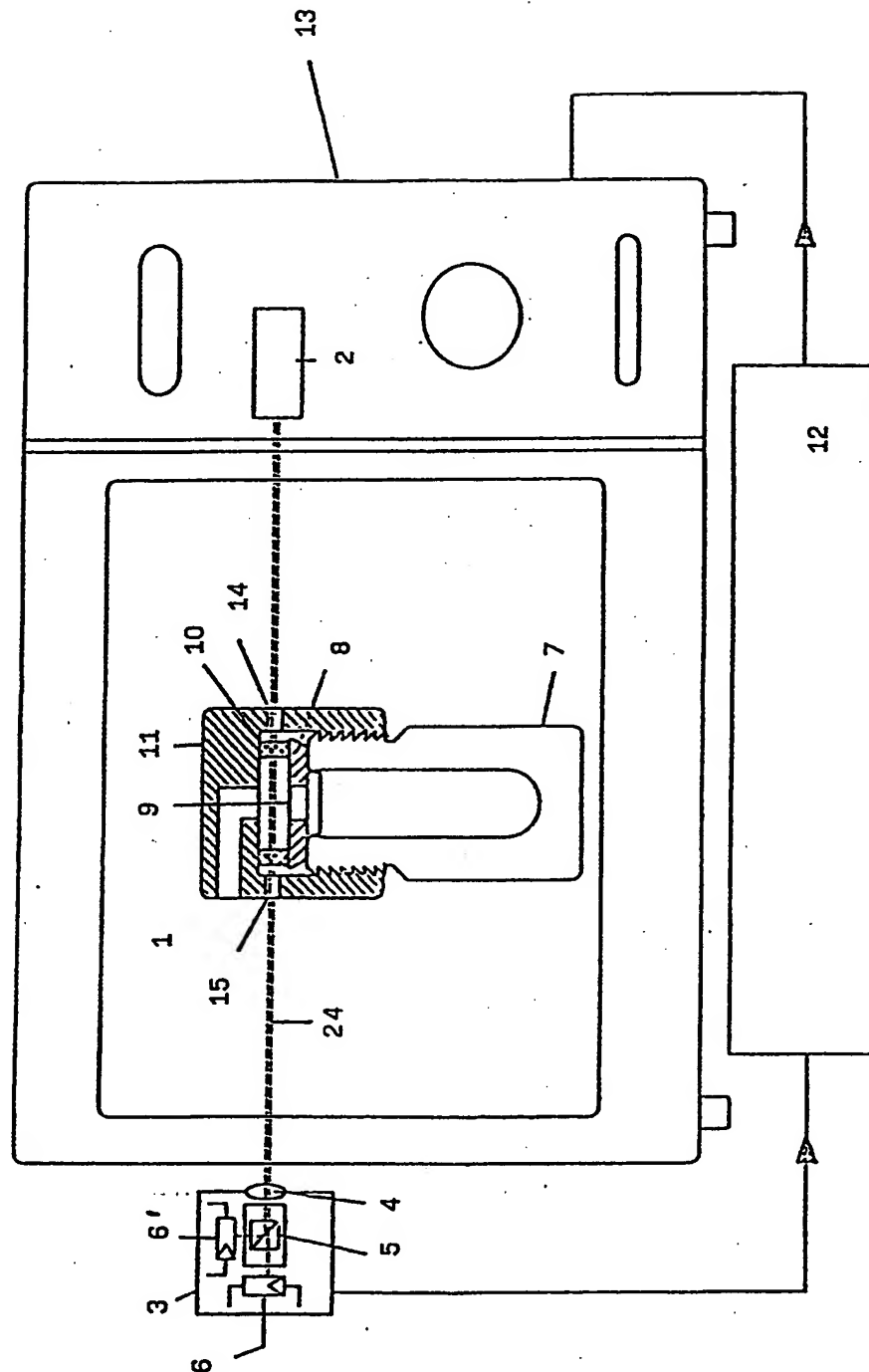
50

55

60

65

FIG. 1



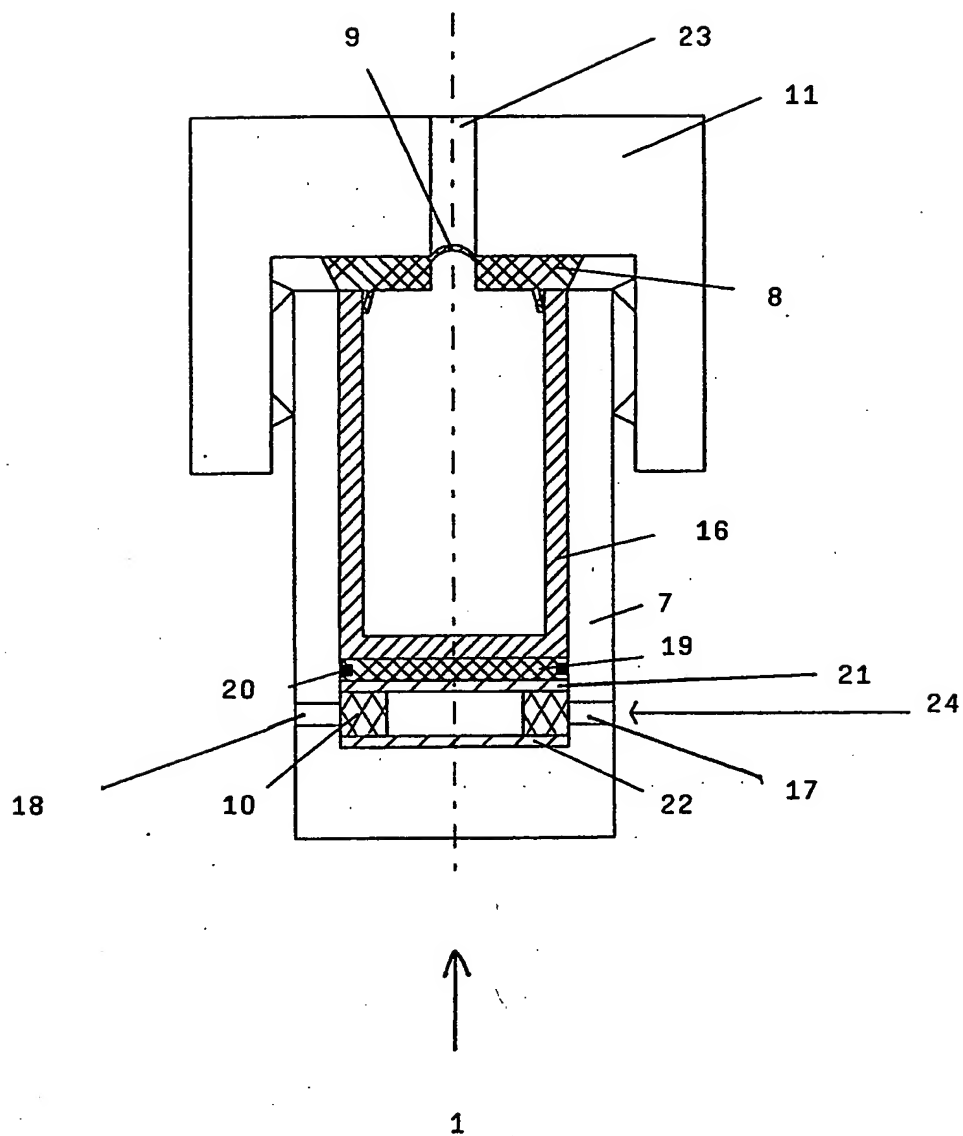
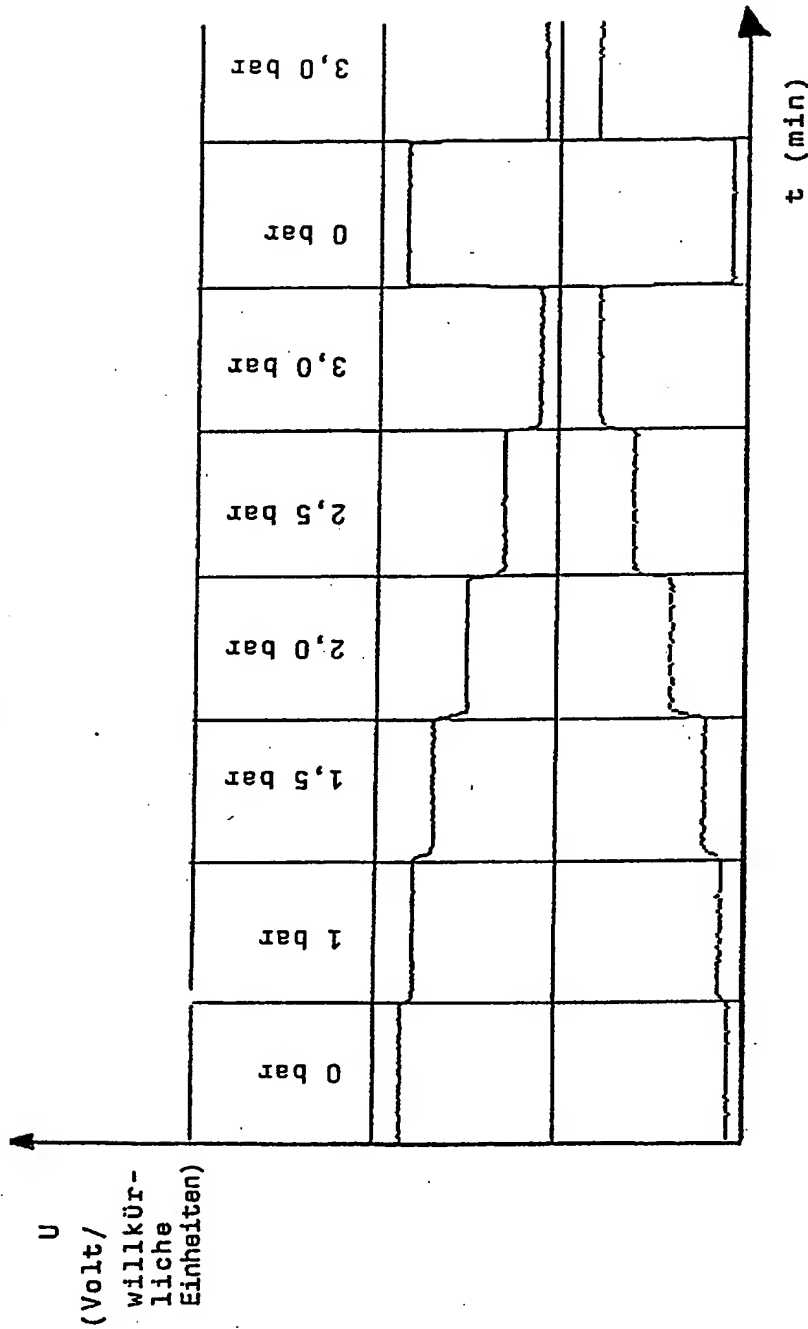


Fig. 2

Fig. 3





DERWENT-ACC-NO: 1997-528046

DERWENT-WEEK: 199749

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pressure change measurement apparatus for pressure measurement in sealed vessel - comprises semiconductor laser light source for transmitting beam of polarised light from outside through sensor element onto polarised glass ring-shaped light sensor

INVENTOR: KRAEMER, R

PATENT-ASSIGNEE: BERGHOF LABORPRODUKTE GMBH[BERGN]

PRIORITY-DATA: 1996DE-1009894 (March 13, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19710499 A1	October 30, 1997	N/A	008	G01L 011/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19710499A1	N/A	1997DE-1010499	March 13, 1997

INT-CL (IPC): B01J003/04, G01D005/34, G01L011/00, G01L011/02, G01N021/21, G02F001/19

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19710499A

BASIC-ABSTRACT:

The assembly measures pressure changes arising from thermal- and microwave-heated chemical reactions by a non-contact technique within a pressure treatment vessel (1). The pressure treatment chamber (1) surrounds a pressure vessel (7) sealed by a lid (8). The pressure treatment chamber (1) has a sensor element (10) which flexes in two directions in response to pressure changes and is a transparent, amorphous material attached to the pressure-sealed vessel (7). A semiconductor laser light source (2) transmits a beam of polarised light (24) from the outside through the sensor element (10) onto a polarised glass ring-shaped light sensor (4, 5, 6, 6').

USE - Used for the measurement of pressure changes in a sealed vessel, with changes in inner pressure resulting in double bending of the sensor element changing the polarisation of the polarised light beam, from which the pressure change can be determined.

ADVANTAGE - The apparatus provides an accurate result while overcoming the possibility of contamination by means of a simple assembly.